

JURNAL

Uji Potensi Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus altilis* Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Hama Lalat Buah *Bactrocera spp*

Disusun oleh:

Vincent Dean Sadewo
NPM : 110801207



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2015

**Uji Potensi Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus altilis* Sebagai Pestisida Nabati
Terhadap Hama Lalat Buah *Bactrocera spp***

**The Potential Test of Leaf Extraction from Breadfruit *Artocarpus altilis*
Natural Pesticide to Fruit Flies *Bactrocera spp***

Vincent Dean Sadewo, Wibowo Nugroho Jati, Felicia Zahida
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari no 44 Yogyakarta
Vincentdean@hotmail.com

Abstrak

Penelitian Uji Potensi Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus altilis* Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Hama Serangga Lalat Buah *Bactrocera spp* bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif ekstrak daun sukun dan mengetahui kemampuan mortalitas terhadap hama serangga lalat buah *Bactrocera spp* sehingga memiliki peran penting dalam bidang pertanian dan perkebunan khususnya sebagai pestisida bagi hama lalat buah. Tumbuhan sukun dikenal sebagai salah satu bahan pangan alternatif, namun belum banyak yang tahu bahwa khasiat daun sukun juga terdapat di daunnya, berbagai penelitian dilakukan demi menemukan manfaat dari daun sukun, kandungan flavonoid, tanin dan saponin yang cukup tinggi, serta keberadaannya yang melimpah di daerah tropis seperti Indonesia, menjadikan tanaman ini sangat potensial untuk dilakukan pengembangan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan perlakuan variasi konsentrasi 5, 10, 15 dan 20% ekstrak daun sukun. Rangkaian pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian fitokimia, pengujian spektrofotometer, dan pengujian mortalitas lalat buah. Analisis fitokimia menunjukkan hasil positif pada kajian tanin dan saponin. Ekstrak daun sukun pada penelitian ini memiliki kadar tanin sebesar 593,596 mg TAE/g ekstrak. Ekstrak daun sukun pada penelitian ini pula memiliki kadar flavonoid sebesar 1503,763 QE ekstrak. Pada uji mortalitas dengan waktu pengamatan 2 jam, konsentrasi 5% ekstrak memiliki rerata persentase kematian sebesar 53,3%, konsentrasi 10 % ekstrak memiliki rerata persentase kematian sebesar 66,7 %, dan konsentrasi 15% ekstrak memiliki rerata persentase kematian sebesar 76,7%. Pada perlakuan dengan konsentrasi 20% ekstrak memiliki rerata persentase kematian sebesar 83,3% pada lalat buah.

Kata kunci : Daun sukun, pestisida, hama lalat buah, mortalitas, pestisida nabati.

Pendahuluan

Potensi tanaman Indonesia dapat dikembangkan dalam berbagai bidang, seperti dalam bidang pengobatan, pertanian dan perkebunan, namun masalah yang cukup besar dalam bidang pertanian adalah pengendalian hama serangga. Semakin sulitnya keadaan cuaca dan iklim yang terus berfluktuasi untuk diperkirakan, pengendalian hama pun menjadi sulit dilakukan.

Menurut Nurhadi (2012), Keberadaan serangga pada suatu tanaman jelas berkaitan dengan kebutuhan serangga untuk tempat berlindung, tempat bereproduksi dan memperoleh makanan. Banyak tanaman budidaya menjadi habitat bagi banyak jenis serangga, baik secara permanen maupun temporer. Pengendalian hama menggunakan insektisida sudah biasa dilakukan, tetapi kegagalan dalam menanggulangi hama masih sering terjadi. Penggunaan insektisida tanpa didasari pengetahuan bioekologi hama dan teknik aplikasi yang benar mengakibatkan tidak tercapainya tujuan pengendalian, bahkan dapat menyebabkan terjadinya kasus resistensi dan resurgensi (Marwoto, 1992).

Salah satu kelompok serangga yang merupakan hama penting bagi tanaman hortikultura adalah lalat buah. Serangan lalat buah menyebabkan kerugian baik secara kuantitas maupun kualitas (Putra dkk, 2006; Dinas Informasi dan Komunikasi, 2007; Hartanto, 2007; Kardinan, 2007; Vedder, 2007; Balittro, 2008). Luas serangan lalat buah di Indonesia mencapai 4.790 ha dengan kerugian mencapai 21,99 miliar rupiah (Balittro, 2008). Hama lalat buah ini merugikan petani karena menyerang langsung produk pertanian yaitu buah. Serangan pada buah tua menyebabkan buah menjadi busuk basah karena bekas serangan larva umumnya terinfeksi bakteri dan jamur. Pada iklim yang sejuk,

kelembapan yang tinggi dan angin yang tidak terlalu kencang intensitas serangan populasi lalat buah meningkat (Putra, 1997).

Menurut Wuri dkk, (2013), Daun sukun banyak mengandung senyawa kimia yang berkhasiat, seperti saponin, polifenol, asam hidrosianat, asetilkolin, tanin, riboflavin, fenol, dan flavonoid. Senyawa pada tanaman yang bertanggung jawab terhadap efek pestisida adalah saponin, tanin, flavonoid, triterpenoid, sulfur, kumarindan steroid.

Metode penelitian

A. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan pada tiga tempat penelitian. Tempat pertama menggunakan laboratorium industri Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta untuk melakukan ekstraksi dan uji fitokimia. Tempat kedua yang akan digunakan adalah kebun biologi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta untuk melakukan isolasi lalat buah dan aplikasi perlakuan dengan metode semprot.

b. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan Juli 2015 hingga akhir bulan September 2015 dengan rincian kegiatan terdapat di lampiran.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sprayer, erlenmeyer, rotari evaporator, wadah plastik, saringan, timbangan elektrik, propipet, corong, tabung reaksi, rak tabung reaksi, aluminium foil, label, gelas pengaduk, gelas ukur, kertas saring, kertas payung, karet, plastik wrap, pipet ukur, gunting, kassa kawat,

kawat, penggaris, mixer dan kamera.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelarut ekstraksi metanol, pasir, aquades, FeCl 1%, metil eugenol, buah- buahan, H₂SO₄, emulsifier dan daun sukun (*Artocarpus altilis*).

C. Rancangan percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan percobaan lengkap dengan menggunakan satu faktor yakni variasi konsentrasi ekstrak daun sukun yakni 5, 10, 15 dan 20% serta menggunakan tiga kontrol yakni kontrol positif pestisida kimiawi, kontrol negatif pelarut dan kontrol negatif emulsifier.

D. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan selama penelitian berlangsung mencakup pembuatan ekstrak daun sukun, uji fitokimia, pembuatan wadah lalat buah, identifikasi lalat buah, aplikasi perlakuan ekstrak terhadap hewan uji, perhitungan mortalitas, dan analisis data.

1. Pembuatan ekstrak daun sukun .

Daun sukun akan dilakukan proses ekstraksi dengan metode ekstraksi satu tahap tanpa pemanasan. Daun sukun yang telah diambil kemudian dilakukan pengeringan dengan suhu udara terbuka, hingga setengah kering, kemudian dilakukan pemanasan oven dengan suhu 50 – 60 °C hingga kering sempurna. Daun kering sukun kemudian dihancurkan dengan blender, serbuk kering daun sukun kemudian dilakukan maserasi satu tahap menggunakan pelarut metanol 70% dengan lama dua hari atau 48 jam perendaman. Larutan diuapkan dengan rotari evaporator dengan suhu 60 – 70% selama kurang lebih 5 jam, setelah pelarut berkurang sekitar 80 % dari berat awal pelarut, maka penguapan larutan

disempurnakan dengan *waterbath* dengan suhu 80 °C selama 1 jam (Harborne, 1987).

2. Uji Fitokimia

Ekstrak yang telah dibuat kemudian dilakukan uji fitokimia senyawa tanin, flavonoid dan saponin, tujuan uji fitokimia adalah mengetahui keberadaan senyawa aktif yang berperan sebagai insektisida, sehingga ekstrak bisa dikatakan siap untuk diaplikasikan. Ekstrak akan diuji dengan metode fitokimia sederhana sebagai berikut :

- a. Uji saponin : sebanyak 1 gram sampel ditambahkan 4 mL akuades dan dipanaskan selama lima menit, setelah itu ekstrak disaring dan filtratnya dikocok. Adanya saponin ditunjukkan dengan timbulnya busa selama kurang lebih 10 menit (Harborne,1987).
- b. Uji tanin, sebanyak 0,1 gram sampel ditambahkan 5 ml akuades kemudian dididihkan selama beberapa menit, kemudian disaring dan filtratnya ditambahkan dengan FeCl 1%. Warna biru tua atau hitam kehijauan yang terbentuk menandakan adanya tanin (Harborne,1987).

3. Uji Spektrofotometer UV-VIS

Pengujian spektrofotometer dilakukan untuk senyawa tanin dan flavonoid, penggunaan spektrofotometer dilakukan di Laboratorium Biologi Molekuler, dengan terlebih dahulu dibuat perhitungan larutan standar untuk tanin dan flavonoid.

4. Wadah semprot lalat buah

Wadah uji semprot lalat buah dibuat berbentuk tabung ukuran P x L = 40 cm x 15 cm. Bahan wadah terbuat dari kassa kawat dengan pori- pori ukuran kecil

sehingga lalat buah tidak dapat melalui pori- pori namun tetap dapat udara terbuka.

5. Identifikasi lalat buah

Sebelum dilakukan aplikasi ekstrak, lalat buah yang akan diuji harus diidentifikasi terlebih dahulu. Lalat buah yang diuji merupakan lalat buah dewasa dengan ciri morfologi sesuai dengan buku identifikasi serangga Borror (1992), Subyanto dan Sulthoni (1993) dan jurnal penelitian identifikasi hama lalat buah menurut Syahfari (2013). Tujuan dari identifikasi adalah mengetahui spesies lalat buah yang ada pada lokasi penelitian, sehingga aplikasi lebih tepat sasaran.

6. Aplikasi ekstrak daun sukun

Tiap perlakuan menggunakan 10 lalat buah, dengan perlakuan 3 kotak disemprotkan sediaan ekstraksi, dan 2 kotak sebagai perlakuan kontrol positif dan negatif. Ekstraksi yang telah dibuat menjadi sediaan dengan konsentrasi 5, 10, 15 dan 20% kemudian disemprotkan sebanyak 10 ml ke 10 lalat buah. Kontrol positif menggunakan insektisida kimiawi dan kontrol negatif menggunakan metanol 80 %, dan larutan emulsifier kemudian diamati mortalitas lalat buah selama 12 jam.

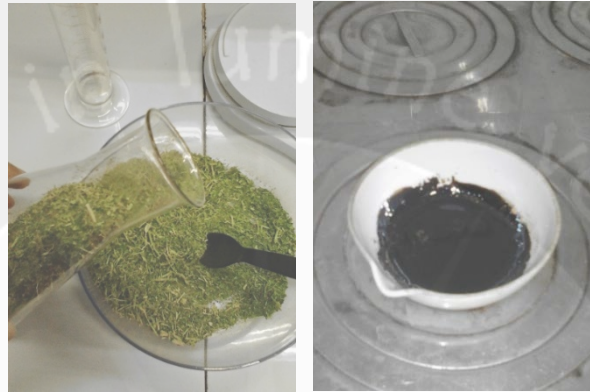
7. Analisa Data

Data yang telah dikumpulkan selama percobaan kemudian dilakukan analisis menggunakan SPSS dengan metode uji DMRT untuk melihat beda nyata antar mortalitas dengan variasi perlakuan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat konsentrasi optimum terhadap kematian lalat buah.

Hasil dan Pembahasan

A. Ekstraksi Daun Sukun

Hasil ekstraksi daun sukun berbentuk pasta pekat berwarna hitam kehijauan dan terdapat sedikit minyak.. Pada Gambar 3 merupakan hasil ekstrak dalam bentuk pasta (kiri) dan serbuk daun sukun sebelum dilakukan perendaman pelarut (kanan).



Gambar 3. Serbuk Kering Daun sukun (kiri) dan Ekstrak Pasta Daun Sukun (kanan) (Dokumentasi pribadi, 2015).



B. Pengujian Fitokimia

Pengujian senyawa mencakup uji kualitatif untuk senyawa tanin dan saponin, serta uji kuantitatif untuk flavonoid dan tanin. Penentuan hasil saponin dan tanin pada uji kualitatif menunjukkan bahwa kedua senyawa terkandung pada daun sukun. Uji fitokimia yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa yang memiliki kemampuan kimia sebagai pestisida nabati. Pada Tabel 2 merupakan hasil uji fitokimia saponin dan tanin dengan metode menurut Harborne (1987).

Saponin merupakan senyawa yang memiliki rasa pahit, dan tajam serta dapat menyebabkan iritasi lambung bila dimakan, selain itu saponin juga mampu mengikat sterol, sterol merupakan prekursor hormon, sehingga apabila jumlah sterol bebas menurun, maka akan mengganggu proses pergantian kulit (Widawati

dan Prasetyowati, 2013). Senyawa saponin dan flavonoid tersebut juga mampu menghambat pertumbuhan larva, yaitu hormon otak, hormon edikson dan hormon pertumbuhan (Widawati dan Prasetyowati, 2013). Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer mantap yang tidak larut dalam air. Reaksi ini menyebabkan protein lebih sukar dicapai oleh cairan pencernaan hewan kita menganggap salah satu fungsi utama tanin dalam tumbuhan ialah sebagai penolak hewan termasuk serangga (Harborne, 1987)

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Fitokimia Daun sukun

Uji	Hasil	Keterangan gambar (Dokumentasi pribadi, 2015)
Tanin	1. Percobaan pertama : perubahan warna menjadi hijau kehitaman 2. Percobaan kedua : perubahan warna menjadi hijau kehitaman	
Saponin	1. Percobaan pertama : Terdapat busa selama 10 menit 2. Percobaan kedua : Terdapat busa selama 10 menit	

Pengujian selanjutnya dalam melihat senyawa aktif pada ekstrak daun sukun adalah pengujian spektroskopi. Pengujian yang dilakukan mencakup pengujian tanin dan flavonoid. Ekstrak daun sukun pada penelitian ini memiliki kadar tanin sebesar 593,596 mg TAE/g ekstrak, peneraan spektroskopi juga menunjukkan absorbansi pada tanin sebesar 0, 256 nm. Ekstrak daun sukun

padapenelitian ini pula memiliki kadar flavonoid sebesar 1503,763 QE ekstrak, dan memiliki absorbansi sebesar 0,470 nm .


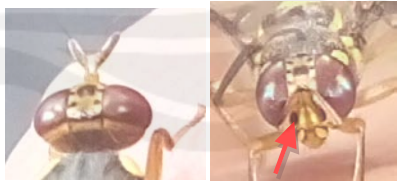



Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Tanindan Flavonoid.



Senyawa aktif	absorbansi	standar	Pengenceran	Kadar (mg/g)
Tanin	0,256 nm	Asam tanat	1:8	593,596 TAE
Flavonoid	0,470 nm	Quercetin	1:1	1503,763 QE

C. Identifikasi Lalat Buah

Lalat buah yang diuji dalam percobaan ini, diidentifikasi terlebih dahulu secara morfologi, menggunakan acuan buku determinasi serangga (Subyanto dan Sulthoni, 1993) dan pengenalan pelajaran serangga (Borror, 1992).

Tabel 3. Hasil Identifikasi Lalat Buah

No	Morfologi	<i>B. carambolae</i> menurut Siwi dkk (2006), Borror dkk (2005) dan Ginting (2009)	Lalat buah yang diidentifikasi (Dokumentasi pribadi, 2015)
1	Kepala		
		Pada kepala terdapat spot hitam berbentuk oval	
2	Thorax	 	

		<p>Potspronatal berwarna kuning atau oranye, <i>Anepisternum</i> sisi lateral mempunyai bercak kuning (<i>Notopleuron</i> sampai <i>Katepisterum</i>).</p> <p><i>skutum</i> kebanyakan berwarna hitam suram dengan pita berwarna kuning di sisi lateral (<i>postsutural vittae</i>).</p>	
3	Sayap		<p>Pita hitam pada garis costa dan garis anal (anal streak), pola sayap bagian ujung (apex) berbentuk seperti pancing.</p>
4	Abdomen dan kaki		<p>Terdapat spot berwarna hitam atau coklat tua pada bagian apical femur kaki depan lalat buah betina. Abdomen berwarna coklat oranye dengan pola – pola yang jelas (pola T).</p>

Identifikasi yang dilakukan pada penelitian menunjukkan bahwa spesies lalat buah yang di gunakan adalah spesies *Batrocera carambolae* yang merupakan hama lalat buah yang sering dijumpai pada tanaman jambu air.

D. Pengujian Mortalitas Serangga

Berdasarkan uji pendahuluan menggunakan standar 15% kematian dari konsentrasi terendah dan 85% kematian dari konsentrasi tertinggi didapatkan variasi konsentrasi yakni 5, 10, 15 dan 20%. Pada uji formula dengan konsentrasi ekstrak 5 % terhadap 10 lalat buah, rerata hasil yang didapat pada waktu

pengamatan 2 jam pertama yakni sebesar 53,4%, Pada perlakuan 10% konsentrasi ekstrak ditemukan hasil lebih tinggi dibanding dengan perlakuan 5%, rata hasil yang didapat pada waktu pengamatan 2 jam pertama yakni sebesar 66,7%. Hasil data mortalitas lalat buah pada perlakuan dengan konsentrasi berikutnya pada penelitian ini yakni 15%, dengan rata kematian 76,7%.

Tabel 4. Hasil Uji Aplikasi Mortalitas Serangga

n	Perlakuan (waktu pengamatan 2 jam)						
	5%	10%	15%	20%	Kontrol		
					Positif	metanol	emulsifier
1	6	7	7	8	10	1	0
2	5	7	8	8	10	3	1
3	5	6	8	9	10	4	1
rerata	5,33a	6,67 ab	7,67 bc	8,33c	10d	2,67e	0,67f
% rerata	53,3 %	66,7%	76,7 %	83,3%	100%	26,7%	6,7%

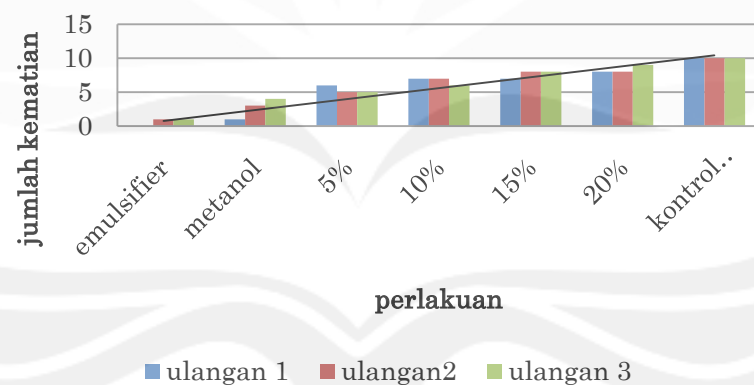
Keterangan : Angka yang memiliki huruf yang sama tidak memiliki beda nyata menurut perhitungan DMRT SPSS 20 dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil rerata mortalitas lalat buah pada perlakuan dengan konsentrasi 20% adalah 83,3%. Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 15%, tidak memiliki beda nyata dengan konsentrasi 20%, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan 15% dengan 20% tidak berbeda nyata, sehingga formula terbaik pada penelitian ini adalah pada konsentrasi 15%, dengan konsentrasi lebih rendah namun memiliki kemampuan yang sebanding dengan konsentrasi 20%.

Mekanisme ekstrak daun sukun terhadap serangga menurut Wuri, dkk

(2013), ada tiga mekanisme efek toksik, mekanisme pertama yakni sebagai antiproliferatif, menghambat transduksi signal ke nukleus sel, mekanisme kedua, menginduksi fragmentasi DNA sehingga menyebabkan apoptosis sel, dan mekanisme ketiga, menghambat aktivasi protein kinase pada daerah pengikatan ATP sehingga pertumbuhan sel menjadi terhambat.

Pada gambar 3 menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antar perlakuan, pada grafik terlihat pula hubungan antara semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula kematian. Persentase tertinggi mencapai 76,7% pada perlakuan 15% konsentrasi ekstrak. Persentase terendah adalah 53,3% pada perlakuan 5%. Perbedaan nilai persentase kematian didasari pada konsentrasi ekstrak yang digunakan sebagai perlakuan yakni 5, 10, 15 dan 20%.



Gambar 2. Grafik Hubungan Jumlah Kematian Lalat Buah dengan Ragam Perlakuan dalam Waktu Pengamatan 2 Jam.

Simpulan dan Saran

A. Simpulan

1. Berdasarkan hasil pengujian fitokimia dan spektrofotometer, ekstrak daun sukun positif memiliki senyawa tanin, saponin dan flavonoid.

2. Berdasarkan hasil pengujian efektivitas ekstrak daun sukun terhadap mortalitas lalat buah dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sukun mampu membunuh lalat buah pada konsentrasi terendah yakni 5% dapat membunuh 53,3% hewan uji, pada konsentrasi 10% dapat membunuh 66,7% hewan uji, pada perlakuan konsentrasi 15% dapat membunuh 76,7% lalat buah dan pada perlakuan 20% ekstrak dapat membunuh 83,3% lalat buah dari 30 ekor hewan uji. Nilai perlakuan 15 dan 20% tidak memiliki beda nyata dengan kontrol positif yang merupakan pestisida kimiawi.

B. Saran

1. Pestisida nabati perlu dilakukan pengujian terhadap serangga lain untuk melihat efektivitas ekstrak daun sukun terhadap hama serangga yang lain yang memiliki dampak buruk pada perkembangan pertanian di Indonesia.
2. Pestisida nabati ekstrak daun sukun perlu dilakukan pengujian terhadap lalat buah langsung pada tanaman, sehingga melihat perbedaan mortalitas dan efek yang ditimbulkan terhadap tanaman.

Ucapan Terima Kasih

Persembahkan ucapan terima kasih ditujukan kepada Tuhan YME, Orangtua penulis, Dekan Fakultas Teknobiologi UAJY, Dosen pembimbing, Civitas Akademik Fakultas, serta rekan rekan yang mendukung keberhasilan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Balittro. 2008. *Perangkap Lalat Buah*. <http://www.pustaka.deptan.go.id>. Diakses 10/05/2014
- Borror DJ, Triplehorn CA & Johnson NF. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta: UGM Press.

Dinas Informasi dan Komunikasi. 2007. *PanenMangga, Waspada! Lalat Buah*.<http://www.jatim.go.id>. Diakses 11/05/2014

Ginting R. 2009. *KeanekaragamanLalat Buah (Diptera:Tephritidae) Di Jakarta,Depok, dan Bogor SebagaiBahan Kajian PenyusunanAnalisis Risiko Hama(Tesis)*. Bogor: InstitutPertanian Bogor

Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Marwoto. 2012. *Masalah Efektifitas Pengendalian Hama Kedelai di Tingkat Petani. Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai*. Balittan. Malang. Hal. 37-43.

Nurhadi. 2012. Komposisi Serangga Hama Tanaman Padi Di Desa Karang Agung Dan Pagar Gunung Kecamatan Rambang Lubai Kabupaten Muara Enim. *Jurnal ilmiah Ekotrans Vol. 12 No. 1*.Universitas Ekasakti Padang.

Putra, 1997. *Hama lalat Buah danPengendaliannya*. Kanisius. Yogyakarta.

Siwi, S.S., P. Hidayat & Suputa. 2006. *Taksonomi danBioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia(Diptera: Tephritidae)*. BB Biogen & Dept.Agriculture, Fisheries & Forestry Australia,Bogor.

Sulistiyono, L. (2004). *Dilema Penggunaan Pestisida Dalam Sistem Pertanian Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Makalah Pribadi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Usman, A. 2013. *Lembar Kerja Uji Kimia dan Kompilasi Data Laboratorium Pengujian*. LPPT UGM. Yogyakarta.

Widawati, A dan Prasetyowati, H. 2013. Efektivitas Ekstrak Buah Beta vulgaris L.(Buah Bit) Dengan Berbagai Fraksi Pelarut Terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti. *Jurnal Aspirator*, Vol 5, No.1, :23-29. P2B2. Ciamis.

Wuri N , Djoko A B, Dwi R I . 2013. Uji Potensi Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*) Dengan Metode Semprot. Universitas Brawijaya.